

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**PEDESTRIAN PROTECTIVE DEVICE**

Patent Number: JP8230610  
Publication date: 1996-09-10  
Inventor(s): UZUKI KANAME;; USUKINU TAKASHI;; OBARA HIROTAKA;; INOUE MICHIO  
Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP;; AISIN SEIKI CO LTD;; TOYODA GOSEI CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP8230610  
Application Number: JP19950061723 19950224  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B60R21/34; B60R19/48; B62D25/10  
EC Classification:  
Equivalents: JP2920284B2

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To prevent unnecessary unfolding of an air bag by precisely discriminating collision with a pedestrian.

**CONSTITUTION:** Threshold values of a collision load and a deformation quantity at collision time with a pedestrian are set on the basis of car speed, and a load and a deformation quantity detected by a bumper sensor 21 are respectively compared with the threshold values, and whether or not it is collision with a pedestrian is judged, and when a collision signal from a collision sensor 22 of a front hood tip part is inputted when it is judged as collision with a pedestrian, the collision with a pedestrian is confirmed, and an unfolding signal is sent to a hood air bag device 10, and the hood air bag device 15 is unfolded.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-230610

(43) 公開日 平成8年(1996)9月10日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R 21/34	6 4 3	8817-3D	B 6 0 R 21/34	6 4 3 E
19/48			19/48	B
B 6 2 D 25/10			B 6 2 D 25/10	E

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-61723

(22) 出願日 平成7年(1995)2月24日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地

(74) 代理人 弁理士 渡辺 丈夫

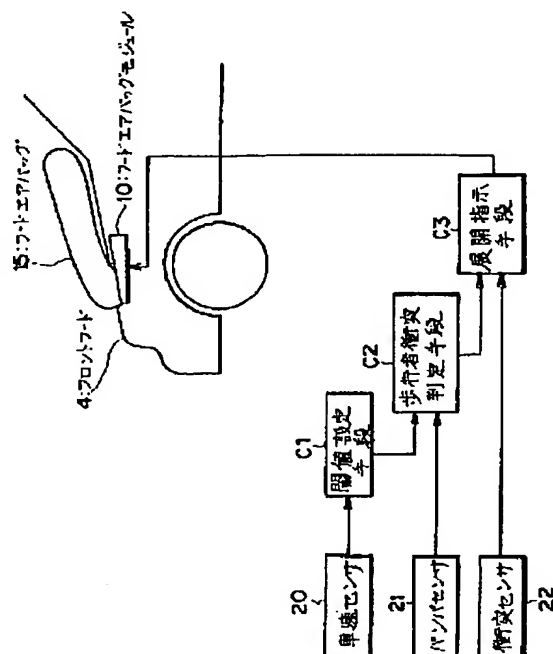
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 歩行者保護装置

## (57) 【要約】

【目的】 歩行者との衝突を適確に判別して、不必要なフードエアバッグの展開を防止する。

【構成】 歩行者との衝突時における衝突荷重と変形量の閾値を車速に基づいて設定し、パンパセンサ21で検出される荷重と変形量とをそれぞれ閾値と比較して歩行者との衝突であるか否かを判断し、歩行者との衝突と判定された場合にフロントフード先端部の衝突センサ22からの衝突信号が入力すると、歩行者との衝突を確認して、フードエアバッグ装置10に展開信号を送ってフードエアバッグ15を展開させる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 衝突時に車両のフロントフード上にエアバッグを膨張展開させて、このエアバッグにより前記フロントフード上に二次衝突する歩行者を緩衝して保護する歩行者保護装置において、車速を検出する車速センサと、フロントバンパ部に配設されてこのフロントバンパ部への衝突荷重を検出するとともに、この衝突荷重によって変形しかつその変形量を検出するバンパセンサと、フロントフード先端部に配設されてこのフロントフード先端部への物体の衝突を検出する衝突センサと、歩行者との衝突時に検出される衝突荷重と変形量とのそれぞれの閾値を車速に基づいて設定する閾値設定手段と、前記バンパセンサで検出される衝突荷重と変形量とを前記閾値とそれぞれ比較して歩行者との衝突であるか否かを判断する歩行者衝突判定手段と、歩行者との衝突と判定された場合に前記衝突センサからの衝突信号が入力すると、歩行者との衝突であることを再確認して前記フードエアバッグ装置にフードエアバッグの展開を指示する展開指示手段とを備えることを特徴とする歩行者保護装置。

【請求項 2】 前記展開指示手段は、歩行者との衝突と判断したときに、前記バンパセンサにより衝突を検出した後に歩行者の落下遅れに対応したディレイ時間を経過した時点で展開を指示することを特徴とする請求項 1 記載の歩行者保護装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、自動車等の車両のフロントフードに装着されて、車両衝突により跳ね上げられた歩行者を保護する歩行者保護装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、走行する車両の前方に歩行者が衝突すると、その歩行者は車両により上方に跳ね上げられ、その後車両のフロントフード上に落下することが知られている。このとき、歩行者がフロントフードのフロントガラス下部付近、ストラットタワー上部付近等の剛性の高い箇所に衝突する際の衝撃を緩和して歩行者を保護する手段として、フロントフードにフードエアバッグを備えた歩行者保護装置を装備することが提案されている。

【0003】 この歩行者保護装置としては、例えば実開平 6-74533 号公報に記載されたものがある。この歩行者保護装置は、図 6 および図 7 に示すように、フロントバンパ 36 等の自動車 31 の前部に接触を感知して信号を発する接触感知センサ 37 を設け、設定値以上の車速で走行中に前記接触感知センサ 37 が接触を感知して感知信号を発したとき、前述のフロントガラス 32 の下部と、両側のストラットタワーの上方との 3 箇所のエアバッグ 34 が作動して、各エアバッグ 34 を車体上に

2

膨張展開し、車体 31 上に二次衝突する歩行者 A を緩衝して保護するように構成されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前述した従来の歩行者保護装置においては、フロントバンパ 36 等に接触感知センサ 37 を設け、この接触感知センサ 37 で何らかの物体の接触を感知すると、エアバッグ 34 を膨張展開するようになっている。このため、その物体が歩行者 A か、それ以外の電柱、立ち木等かが判別されず、電柱、立ち木の場合にもエアバッグ 34 が不必要に膨張展開する等の問題があった。

【0005】 この発明は、上記の事情に鑑みなされたもので、歩行者の衝突を適確に判別して、不必要なフードエアバッグの展開を防止することができる歩行者保護装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するための手段としてこの発明は、図 1 に示すように、フロントフード 4 にフードエアバッグ装置 10 が、フードエアバッグ 15 を前記フロントフード 4 上に膨張展開するように設けられている歩行者保護装置において、車速を検出する車速センサ 20 と、フロントバンパ部で衝突物体による荷重と変形量を検出するバンパセンサ 21 と、フロントフード先端部で衝突物体の衝突を検出する衝突センサ 22 と、歩行者に相当する荷重と変形量の閾値を車速に基づいて設定する閾値設定手段 C1 と、前記バンパセンサ 21 で検出される荷重と変形量をそれら閾値と比較して歩行者が衝突した可能性が有るか否かを判断する歩行者衝突判定手段 C2 と、歩行者の衝突の可能性が有るときに前記衝突センサ 22 の衝突信号が入力すると、歩行者の衝突を判断して前記フードエアバッグ装置 10 にフードエアバッグ 15 の展開を指示する展開指示手段 C3 とを備えることを特徴としている。

【0007】 また、前記展開指示手段 C3 は、歩行者の衝突を判断するときに、バンパセンサ 21 で衝突検出した後に歩行者の落下遅れに対応したディレイ時間を経過した時点で展開指示する構成とすることができる。

## 【0008】

【作用】 上記のように構成することにより、フロントバンパ部に何らかの物体が衝突すると、バンパセンサ 21 でその衝突と、衝突物体による荷重と変形量が検出される。また、歩行者とそれ以外の物体の衝突を判別するため、歩行者に相当する荷重と変形量の閾値が、車速に基づいて全ての走行条件で適切に設定されている。そして、衝突時にはバンパセンサ 21 で検出される荷重と変形量がそれら閾値と比較され、例えば荷重と変形量のいずれか一方がその閾値より小さい場合に、電柱等の物体では無くて歩行者が衝突した可能性が、全ての走行条件で確実に判断される。

【0009】 ここで、歩行者が衝突する場合は、歩行者

3

が先ずフロントバンパに衝突し、その後フロントフードの先端部に衝突することが知られている。このため、歩行者の衝突の可能性が有るときに衝突センサ 22 の衝突信号が入力すると、歩行者以外の物体による軽い衝突では無くて歩行者が衝突したことが高い精度で判断される。そして、この歩行者の衝突を判断する場合にのみ、フードエアバッグ装置 10 に展開を指示する信号が送られて、フードエアバッグ 15 がフロントフード 4 上に膨張展開する。このため、衝突により跳ね上げられてフロントフード 4 に落下する歩行者をフードエアバッグ 15 で受け取って、その衝撃を緩和するように保護される。また、電柱等が衝突したり、歩行者以外の物体が軽く衝突する場合は、フードエアバッグ装置 10 に信号が送られず、したがって不必要にフードエアバッグ 15 が展開することが防止される。

【0010】また、歩行者の衝突を判断すると、バンパセンサ 21 で衝突検出した後に歩行者の落下遅れに対応したディレイ時間を経過した時点で展開指示するようにすれば、歩行者がフロントフード 4 に落下して衝突する直前にフードエアバッグ 15 を展開するため、フードエアバッグ 15 による歩行者の保護を確実化することが可能となる。

【0011】

【実施例】以下、この発明の歩行者保護装置の一実施例を、図 2 ないし図 5 に基づいて説明する。

【0012】自動車の前部の構成について説明すると、例えば図 2 に示すように車体 1 の最前部にフロントバンパ 2 が設けられ、エンジンルーム 3 の上部にフロントフード 4 が前下がり傾斜して設けられ、このフロントフード 4 の箇所にフードエアバッグ装置 10 が装着されている。

【0013】フードエアバッグ装置 10 は、フロントフード 4 の前部中央に方形の開口部 11 が形成され、この開口部 11 にフードを兼ねたリッド 12 が開閉可能に取付けられている。また、リッド 12 の箇所のフード内側にバックアッププレート 13 を取付けて収納部 14 が形成され、この収納部 14 に小さく折り畳んだフードエアバッグ 15 と筒状のインフレーター 16 が連通して収納されている。インフレーター 16 は、展開指示としての点火信号が入力すると、ガス発生剤に着火して多量のガスを発生し、このガスをフードエアバッグ 15 に導入するものである。フードエアバッグ 15 は、ガスの導入により直ちに膨張し、その圧力によりリッド 12 を押し開いてフロントフード 4 の上方に突出し、且つフロントフード 4 の略全域にマットのように展開するように形成されている。

【0014】次いで、フードエアバッグ装置 10 の作動を制御する電子制御系について説明すると、スピードメータ等を利用して車速  $V$  を検出する車速センサ 20 を有している。また、車体最前部のフロントバンパ 2 にバン

4

パセンサ 21 が、車体前部の衝突、衝突物体の荷重  $F$ 、この衝突でバンパ自体が変形することを利用して変形量  $S$  を検出するように設けられている。

【0015】ここで、歩行者が車体前部に衝突する場合は、歩行者が先ずフロントバンパ 2 に衝突し、次にフロントフード 4 の先端部に衝突することが知られている。そこで、フロントフード 4 の先端部に衝突センサ 22 が、物体の衝突を検出するように設けられている。そして、これら車速センサ 20、バンパセンサ 21、衝突センサ 22 の信号が制御ユニット 23 に入力し、制御ユニット 23 から展開信号としての点火信号をインフレーター 16 に出力するように回路構成されている。

【0016】制御ユニット 23 は、車速センサ 20 の車速  $V$ 、バンパセンサ 21 の荷重  $F$  と変形量  $S$ 、衝突センサ 22 の衝突信号を電気的に処理して、歩行者が衝突したか否かを高い精度で判別する。そして、歩行者との衝突であると判断されたときのみ、所定のタイミングで点火信号を出力する機能を備えている。

【0017】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を、図 3 のフローチャートを用いて説明する。先ず、車速  $V$  が演算され（ステップ 1）、この車速  $V$  が設定車速  $V_0$  と比較される（ステップ 2）。そして、車速  $V$  が設定車速  $V_0$  以下では車両が略停車しており、歩行者が衝突しても安全であることが判断されてリターンする。また、車速  $V$  が設定車速  $V_0$  以上では車両が走行していることが判断され、この車両走行時にはバンパセンサ 21 の荷重  $F$  と変形量  $S$  の信号の有無がチェックされる（ステップ 3）。そして、このセンサ信号が無い場合は、いずれの物体も衝突しない正常な車両走行であることが検出されて、同様にリターンする。これにより、車両停止の安全な場合および何も衝突しないで正常に車両が走行する場合は、点火信号が出力しないためにフードエアバッグ装置 10 が作動しない。

【0018】バンパセンサ 21 の荷重  $F$  と変形量  $S$  の信号が入力すると、何らかの物体が衝突したことが検出され、この衝突時にはタイマ  $T$  がスタートする（ステップ 4）。すなわち、仮に歩行者が衝突すると、歩行者が跳ね上がってフロントフード 4 上に落下するまでに所定の遅れを要するため、この落下遅れに対応した点火タイミングのディレイ時間  $T_{DLY}$  の計測が開始される。そして、この何らかの物体の衝突時には、衝突物体による変形量  $S$  が演算され（ステップ 5）、荷重  $F$  が演算される（ステップ 6）。

【0019】ここで、車両の衝突物体について説明する。図 4 (a) に示すように車体 1 のフロントバンパ 2 に歩行者 A が衝突する場合と、歩行者に類似する背の高い重量物として、例えば図 5 (a) に示すように車体 1 のフロントバンパ 2 に電柱 B が衝突する場合が考えられる。電柱 B は、剛性が大きく、且つ地面に固定されているため、衝突時の衝撃による荷重  $F$  が大きく、同時にフ

ロントバンパ2の変形量Sも大きい。一方、歩行者Aも重量物であるため、衝突時にその衝撃でフロントバンパ2が変形し、荷重Fも受けるが、歩行者Aは剛性が低く、且つ地面に固定されているため一般には荷重Fと変形量Sが小さくなる。

【0020】したがって、歩行者Aに相当する荷重Fと変形量Sの閾値 $F_o$ 、 $S_o$ を設定すると、電柱Bの衝突の場合は荷重Fと変形量Sが共に閾値 $F_o$ 、 $S_o$ より大きくなって、電柱Bであることを判断できる。また、衝突時に変形量Sと荷重Fのいずれか一方がその閾値 $F_o$ 、 $S_o$ より小さい場合は、歩行者Aの可能性が有ることを、電柱Bの場合と明確に区別して判断することができる。

【0021】ところで、変形量Sと荷重Fのいずれか一方がその閾値 $F_o$ 、 $S_o$ より小さい条件では、歩行者Aとの衝突と、それ以外の物体との軽い衝突とのいずれかの可能性もある。ここで、図4(a)に示すように歩行者Aが衝突すると、その歩行者Aは跳ね上げられてフロントフード4の先端部に衝突する。このため、フロントフード4の先端部の衝突センサ22の信号を加味することにより、歩行者Aとの衝突と、歩行者以外の物体による軽い衝突であるか否かを適切に判別することが可能となる。

【0022】そこで、衝突物体を判断するために、歩行者Aに相当する荷重Fと変形量Sとの閾値 $F_o$ 、 $S_o$ が設定される。また、車両走行時には、車速Vにより衝突する際の衝撃力が変化する。具体的には、車速Vが大きい程に衝撃力も増す。このため、前記閾値 $F_o$ 、 $S_o$ が車速Vに基づいて設定される。又、歩行者Aがフロントバンパ2に衝突してからフロントフード4上面に衝突するまでの時間も車速に応じて変化するので、落下遅れに対応した点火タイミングのディレイ時間TDLYも設定されている(ステップ7)。

【0023】そして、バンパセンサ21で検出される荷重Fと変形量Sとにおいて、先ず変形量Sがその車速Vに応じた閾値 $S_o$ と比較され(ステップ8)、変形量Sの方が大きい場合は、更に荷重Fがその車速Vに応じた閾値 $F_o$ と比較される(ステップ9)。これにより、変形量Sと荷重Fとが共にそれら閾値 $F_o$ 、 $S_o$ より大きい場合には、図5(a)に示すように電柱Bに衝突したことが、全ての車速Vによる走行条件で確実に判断される。この場合はタイマTをリセットしてリターンする(ステップ12)。このため、点火信号が出力しないのでフードエアバッグ装置10が作動せず、これによりフードエアバッグ15が不必要に展開することが防止される。

【0024】なお、この電柱Bの衝突では、図5(b)に示すようにフロントバンパ2が大きく変形し、次に同図(c)に示すように車体1の前部が破壊して、衝撃が吸収される。これにより、車室の乗員の衝撃力が軽減さ

れる。

【0025】一方、変形量Sがその閾値 $S_o$ より小さかったり、または変形量Sの方が大きっても荷重Fがその閾値 $F_o$ より小さいと、歩行者Aが衝突した可能性が判断される。この場合は、更にフロントフード4の先端部の衝突センサ22の衝突信号の有無がチェックされる。そして、このセンサ信号が無い場合は、歩行者A以外の物体の軽い衝突であることが判断される。この場合は、タイマTが歩行者Aの場合の落下遅れに対応した点火タイミングのディレイ時間TDLYに達したか否かがチェックされ(ステップ11)、このディレイ時間TDLYに達していない場合、ステップ10に戻り、達した時点でタイマTをリセットしてリターンする(ステップ12)。このため、点火信号が出力しないのでフードエアバッグ装置10が不作動し、この場合もフードエアバッグ15が不必要に展開することが防止される。

【0026】そして、歩行者Aが衝突した可能性が有る場合において、衝突センサ22の衝突信号が入力すると、図4(a)、(b)に示すように歩行者Aが実際に衝突したことが、全ての走行条件で確実に判断される。この場合は、タイマTが歩行者Aの落下遅れに対応した点火タイミングのディレイ時間TDLYに達したか否かがチェックされ(ステップ13)、このディレイ時間TDLYに達した時点で点火信号が出力する(ステップ14)。

【0027】そこで、図4(a)に示すように走行する車両の車体1のフロントバンパ2に歩行者Aが衝突すると、この場合にのみ点火信号によりフードエアバッグ装置10が作動してフードエアバッグ15が、同図(b)に示すようにフロントフード4の略全域に膨張展開する。このため、歩行者Aが衝突により跳ね上げられて車体1のフロントフード4上に落下する場合に、フードエアバッグ15でその歩行者Aを受け取ってその衝撃を緩和するように保護することができる。

【0028】また、この実施例においては、歩行者Aの衝突を判断するときに、バンパセンサ21で衝突検出した後に歩行者Aの落下遅れに対応したディレイ時間TDLYを経過した時点で展開指示として点火信号を出力するため、フードエアバッグ15の展開が早過ぎることがなく、歩行者Aがフロントフード4に衝突する直前にフードエアバッグ15を膨張展開することができる。したがって、フードエアバッグ15によって歩行者Aを確実に保護することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明の歩行者保護装置は、車速を検出する車速センサと、フロントバンパ部で衝突物体による荷重と変形量とを検出するバンパセンサと、フロントフード先端部で衝突物体の衝突を検出する衝突センサと、歩行者に相当する荷重と変形量の閾値を車速に基づいて設定する閾値設定手段と、前記バ

ンパセンサで検出される荷重と変形量とをそれぞれ閾値と比較して歩行者との衝突であるか否かを判断する歩行者衝突判定手段と、歩行者との衝突と判断された場合は、前記衝突センサの衝突信号が入力することにより、歩行者との衝突であることが確認されて前記フードエアバッグ装置にフードエアバッグの展開を指示する展開指示手段とを備えているので、全ての走行条件において、歩行者との衝突と、電柱、その他の物体との衝突とを高い精度で判別することができ、このため不必要にフードエアバッグが展開することを防止することができる。

【0030】また、歩行者の衝突を判断すると、バンパセンサで衝突検出した後に歩行者の落下遅れに対応したディレイ時間を経過した時点で展開指示するようにすれば、歩行者がフロントフードに落下して衝突する直前にフードエアバッグを展開するため、フードエアバッグによって歩行者を確実に保護することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の歩行者保護装置の構成を示すクレーム対応図である。

【図2】この発明の歩行者保護装置を装着した車両前部の断面図である。

【図3】歩行者保護装置の作動制御のフローチャートである。

【図4】歩行者の衝突状態を示す説明図である。

【図5】電柱の衝突状態を示す説明図である。

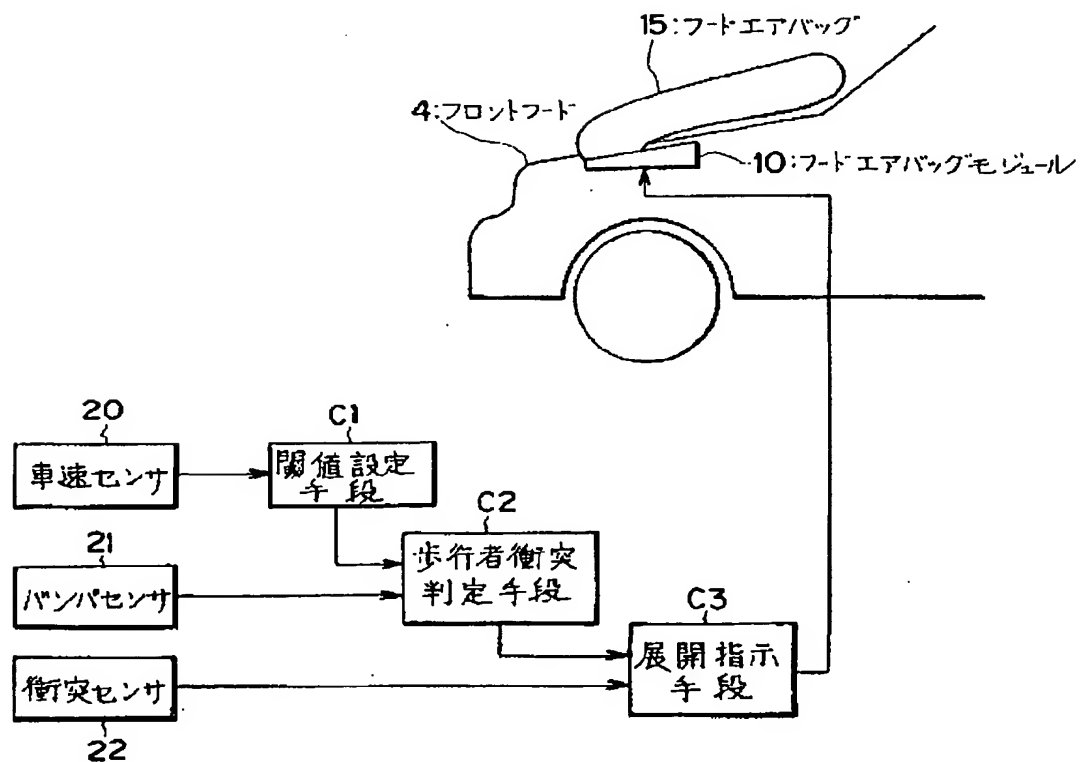
【図6】従来の歩行者保護装置を装備した車両の斜視図である。

【図7】従来の歩行者保護装置の作動状態を示す説明図である。

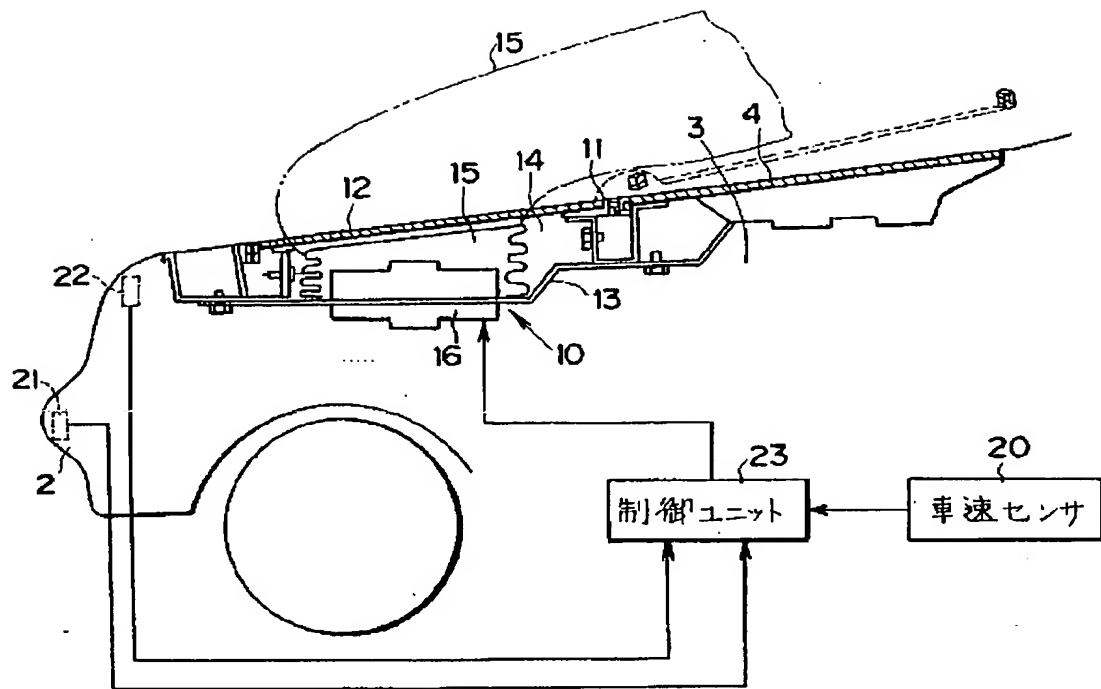
#### 【符号の説明】

- 2 フロントバンパ
- 4 フロントフード
- 10 フードエアバッグ装置
- 15 フードエアバッグ
- 20 車速センサ
- 21 バンパセンサ
- 22 衝突センサ
- 23 制御ユニット
- C1 閾値設定手段
- C2 歩行者衝突判定手段
- C3 展開指示手段

【図1】

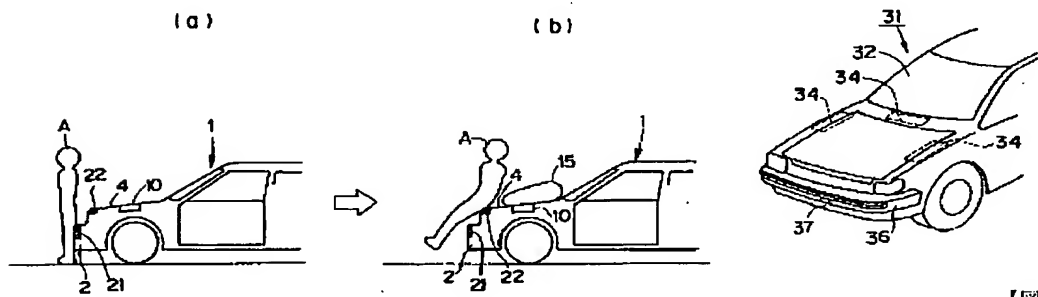


【図2】

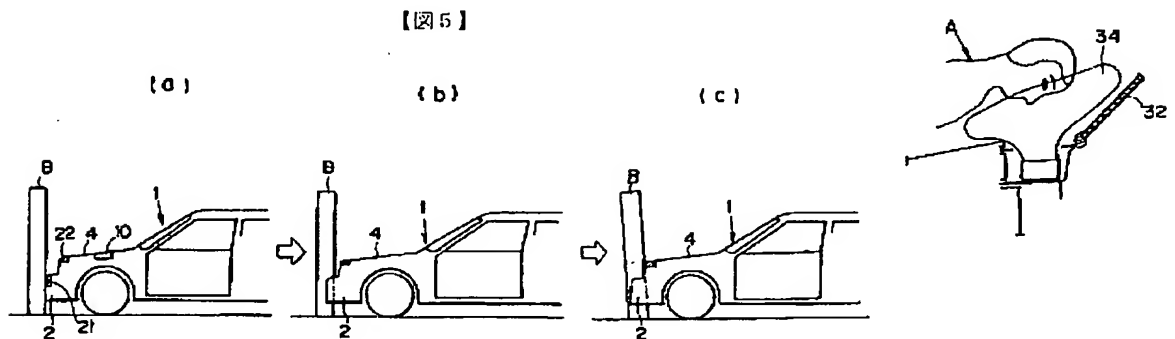


【図4】

【図6】

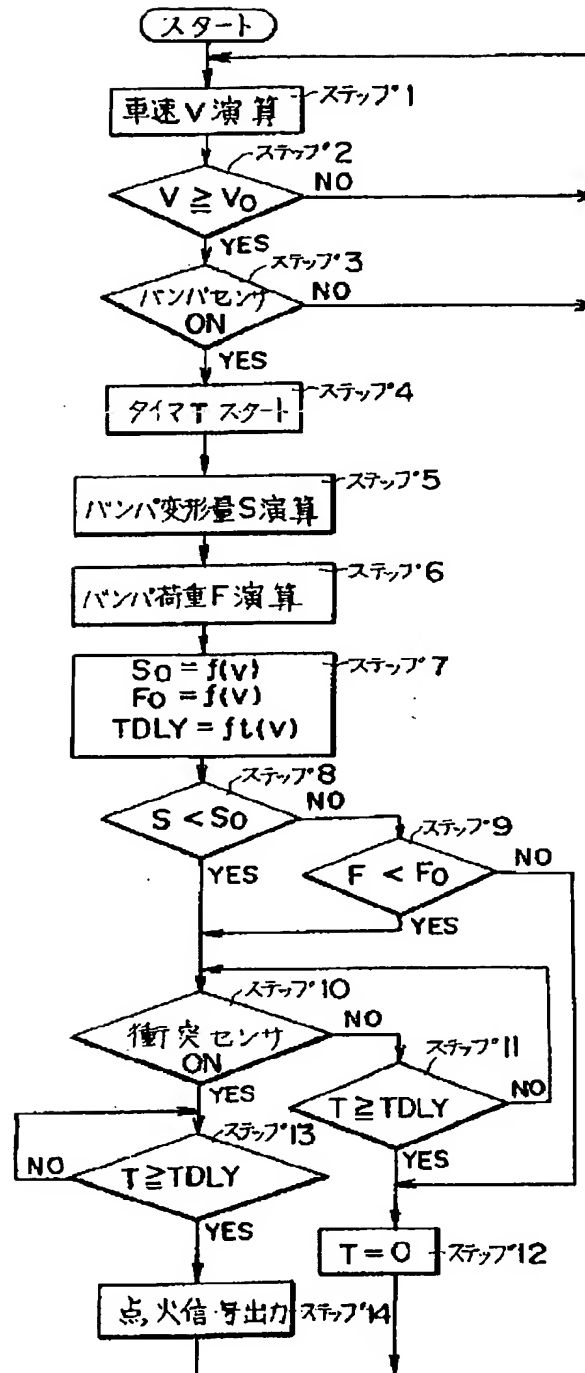


【図7】





【図 3】



## フロントページの続き

(72)発明者 卯月 要

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 薄衣 隆

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 小原 弘貴

愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 井上 道夫

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内